



TITLE:

6. 低次元ハイゼンベルグ磁性系におけるspin diffusionによるEPR吸収線の歪(修士論文アブストラクト(1982年度))

AUTHOR(S):

小花, 芳樹

CITATION:

小花, 芳樹. 6. 低次元ハイゼンベルグ磁性系におけるspin diffusionによるEPR吸収線の歪(修士論文アブストラクト(1982年度)). 物性研究 1983, 40(3): 318-319

ISSUE DATE:

1983-06-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/91054>

RIGHT:

までの濃度の系とは全く様相を異にしていた。これと同じ様に吸収スペクトルが分裂するという報告が反強磁性体の希釈系についてされているが、現われる濃度、温度領域があまりにもちがいが過ぎているため、これらの強磁性体と反強磁性体の希釈系に対する Percolation effect にちがいがあろう。

そして、この希釈 $K_2Cu_xZn_{1-x}F_4$ は室温における E.P.R. や T_c の測定結果から予測される通り $X=0.59$ より $X=0.4$ を境いにして磁氣的に大きく変化していると結論出来そうだ。

6. 低次元ハイゼンベルグ磁性系における spin diffusion による EPR 吸収線の歪

小 花 芳 樹

$T \gg T_c$, T_N なる温度領域において、常磁性共鳴吸収 (EPR) の吸収曲線は、主にスピン緩和現象により特徴付けられる。

交換相互作用が 3 次元的につながった 3 次元ハイゼンベルグ磁性系では、スピン相関は短時間で消失し (rapid decay), 観測される吸収線は一般に共鳴点に関し対称な Lorentzian となる。又、理論的解釈において EPR 吸収線は緩和関数のフーリエ変換として与えられ、これに線型応答理論に基づいた久保一富田理論より導出された緩和関数を用いる事で、3 次元磁性系 EPR 吸収線を説明する事が出来た。従って、以上より 3 次元磁性系 EPR は線型現象としてみなしえるといえた。

一方、交換相互作用が 1 次元及び 2 次元的につながった低次元磁性系では、スピン相関は長時間持続 (long time tail) を示すので、3 次元磁性系 EPR では観られなかった様々な振る舞いが観測される。特に副吸収線 ($2\omega_0$ line) に対して、久保一富田理論を適用出来ない事が指摘されている。さらに我々の研究室において L.T.T. 効果の強まった 1 次元磁性体 TMMC で久保一富田理論では説明のつかない共鳴点シフトが観測され、低次元磁性系 EPR を線型現象とみなす事への疑問が生じてきた。

そこで本論文では低次元磁性系 EPR における吸収線はもはや 3 次元磁性系で用いられる緩和関数の単なるフーリエ変換では表わす事が出来なくなり、その為吸収線が共鳴点に関し非対称となるいわゆる“線型の歪み”やその結果生ずる共鳴点シフトといった非線型効果の現われる可能性を現象論的に示し、さらにこの非線型効果に注目し 1 次元磁性体 TMMC, 1 次元希釈系 TMMC : Cu 4.5 %, 2 次元磁性体 K_2MnF_4 について測定を行なった。

その結果 L.T.T. の効果が強い 1 次元、1 次元希釈系では main-line に対し明らかな線型の歪み、及びそれと同じ角度変化を示すシフトが観測され、特に 1 次元希釈系では $2\omega_0$ line に対しても明らかな線型の歪みが観測された。一方、2 次元磁性系では明らかな非線型効果は観測されなかった。これは 2 次元のスピン相関は 3 次元磁性系の rapid decay と 1 次元磁性系の L.T.T. の効果が同程度寄与し、あまり L.T.T. の効果が強まっていない為と考えられる。

以上の結果より、低次元磁性系特に 1 次元磁性系程度にまでスピン相関 L.T.T. の効果が強まった時の EPR 吸収線は非線型効果を表わし、3 次元磁性系について成功した線型応答理論に基づいた久保-富田理論は低次元磁性系の main line に対してさえ不充分である事がわかった。

○ 東京工業大学理工学研究科物理学専攻

1. 整合相を含む Rb_2ZnCl_4 及び $(\text{Rb}_{1-x}\text{K}_x)_2\text{ZnCl}_4$ 混晶系の誘電的研究

江 間 秀 利

2. 強誘電体 K_2ZnCl_4 の誘電分散の測定

加 藤 卓 哉

3. 周期ポテンシャル中の一次元電子系の電気伝導度

熊 谷 淳 平

4. 超高電圧, 超高真空, 高分解能電子顕微鏡用 " その場 " 蒸着装置の 試作とその表面研究への応用

小 平 靖 宜

5. 三角格子における反強磁性 3 - state ポッツモデル

星 与志子

6. 実時間フーリエ変換法による複屈折の自動測定と準一次元 Jahn-Teller 結晶 CsCrCl_3 , RbCrCl_3 の相転移の研究

星 野 泰 三

7. NaN_3 の構造相転移

宮 本 雅 昭

1. 整合相を含む Rb_2ZnCl_4 及び $(\text{Rb}_{1-x}\text{K}_x)_2\text{ZnCl}_4$ 混晶系の誘電的研究

江 間 秀 利

Rb_2ZnCl_4 の誘電率 ϵ_a は整合-不整合相転移に際し顕著な熱履歴を示す。これは、不整合な波が不純物等によってピン止めされるため、熱平衡に到達する時間が非常に長くなるためと思われる。実際に、熱平衡状態に到達できるか否かを知るために、長時間、温度を止めて誘電